

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

René BRIFFAUT

Né le 1^{er} Juin 1914 Brie-Comte-Robert (Seine et Marne)

NOTES SUR LES GAZ DE COMBAT

Président : TANON, Professeur.

IMPRIMERIE ARTISTIQUE MODERNE

A. LAPIED

24, rue Monsieur-le-Prince VI.

1939

013



Digitized by the Internet Archive
in 2026

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

René BRIFFAUT

Né le 1^{er} Juin 1914 Brie-Comte-Robert (Seine et Marne)

NOTES SUR LES GAZ DE COMBAT

Président : TANON, Professeur.

IMPRIMERIE ARTISTIQUE MODERNE
A. LAPIED

24, rue Monsieur-le-Prince VI^e

1939

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	LOEPER.
Clinique médicale	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Clinique d'Assistance Médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.

II. AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BENARD (H.) . Pathologie médicale.
 BERNARD (E.) . Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.) Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD . . . Histologie.
 CATHALA . . . Pathologie médicale.
 CHEVALLIER . . Pathologie médicale.
 COSTE Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 FUNCK Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD . . . Parasitologie.
 GASTINEL . . . Bactériologie.
 DE GAUDART
 D'ALLAINES Pathologie chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES . . Pathologie médicale.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU . . Pathologie médicale.
 HALPHEN . . . Oto-rhino-laryngologie.
 HUGUENIN . . . Anatomie pathologique.
 JOANNON . . . Hygiène.
 LACOMME . . . Obstétrique.

MM.

LANTUEJOUL . Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LAVIER Parasitologie.
 LELONG Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale
 Mlle J. LEVY . . Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâtrie.
 MENEGAUX . . Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET . . Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET . Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN . . . Pathologie médicale.
 PETIT-
 DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.
 PIEDELIEVRE . . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHET Physiologie.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH . . . Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.

ALGLAYE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.
 GUENIOT Obstétrique.
 HEITZ-BOYER . Pathologie chirurgicale.

LARDENNOIS . . Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER . . . Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 SCHWARTZ . . . Pathologie chirurgicale.
 VAUDESCAL . . Obstétrique.

VI. — AGREGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM	
ALAJOUANINE .	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale.
AUBERTIN		BROCQ	
BRULE		CADENAT	
CHABROL		GATELLIER. . .	
DONZELOT . . .		MOURE	
DUVOIR		QUENU	
LIAN		VELTER	
PASTEUR-VAL- LERY-RADOT			
SEZARY			

MM.	
ECALLE	Clinique obstétricale.
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AUX MIENS.

A MES MAITRES.

A Monsieur le PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris,
Directeur de l'Institut d'Hygiène de la Faculté
de Médecine de Paris,
Membre de l'Académie de Médecine,
Conseiller Technique Sanitaire au Ministère
de la Santé Publique,
Inspecteur Général des Services Techniques d'Hygiène
à la Préfecture de Police,
Officier de la Légion d'Honneur,

*Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

I. — DU DANGER AERIEN. DU DANGER DES GAZ.

En notre époque si troublée, le danger aérien constitue une menace permanente, une épée de Damoclès, que chaque médecin a le devoir de connaître afin de mieux remplir son rôle.

Notre Maître, le Professeur Louis TANON, qui, avec tant de zèle et de compétence, dirige la Commission sanitaire de Défense passive, attirera ces mois derniers notre attention sur le problème de la protection des civils et des soins à donner aux gazés.

Nous n'avons pas la prétention, en ce modeste ouvrage, d'étudier les aspects si complexes de tous ces problèmes, nous nous bornerons surtout à revoir et à résumer quelques conseils pratiques que doit connaître le médecin lorsqu'il se trouve en présence de gazés.

II. — PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE CONTRE LES GAZ DE COMBAT.

a) *De l'organisation de la défense passive.*

La loi du 11 juillet 1938, sur l'organisation générale de la nation pour le temps de guerre, a confié la mission d'organiser la défense passive au Ministre de la Défense nationale.

En cette tâche le Ministre est assisté : d'une direction de la défense passive, d'une inspection générale de la défense passive et d'une Commission supérieure de la défense passive.

En nos provinces, c'est le préfet qui est chargé, avec le concours des maires, de la préparation et de la réalisation de la défense passive.

Il existe actuellement une véritable chartre de l'organisation du personnel de la défense passive.

Pour notre modeste compte, en l'Hôtel-Dieu de Troyes, nous avons examiné et réparti selon leurs capacités plusieurs centaines de volontaires.

En France, la défense passive est organisée, elle est forte et l'étranger nous l'envie.

b) *Des mesures de sécurité.*

Nous distinguerons ici les mesures prises par les autorités et les mesures que doivent prendre les individus protégés.

Les autorités, en toutes les villes susceptibles de subir un bombardement aérien, n'ont pu organiser un service de guet.

La topographie, la situation géographique ont un rôle primordial; aussi chaque ville ne pourrait-elle individuellement organiser un service si complexe. L'autorité

militaire donne l'alerte, le guet est donc assuré par la défense active.

L'extinction des lumières publiques et privées, l'organisation des abris, le renforcement de la discipline collective en cas d'alerte, l'organisation des postes de sapeurs-pompiers, tels sont en résumé les actes qui doivent être réglés par les autorités administratives.

En face de ces mesures que doit faire l'individu? Tout d'abord obéir aux ordres reçus ou donnés.

Sans discipline, rien ne peut être fait d'utile.

Chacun doit avoir son masque, doit savoir l'adapter, la parfaite adhérence étant essentielle.

Cette lapalissade semble inutile, mais, hélas! combien en verrons-nous qui, dès la première nappe, seront intoxiqués malgré leurs masques : cela pourra créer un doute — le masque ne valait rien. C'est à nous, médecins, d'apprendre à nos proches, à nos relations, à bien adapter leurs masques.

Dans leurs demeures, les individus doivent aussi accomplir quelques mesures simples et qui leur seront peut-être d'une grosse utilité.

Bien que ce modeste ouvrage étudie plus particulièrement les gaz, nous rappelons que : débarrasser les greniers, tenir prêts les sacs de sable, protéger contre le feu les parties en bois de construction, sont quelques mesures essentielles. Le succès des opérations d'extinction dépend avant tout de la rapidité de l'intervention.

On ne peut guère demander à chacun d'avoir un abri individuel. Mais il est essentiel que chacun sache où se trouve son abri, que chacun fasse son itinéraire, que chacun puisse y aller « les yeux fermés ». Il n'est plus temps lorsque l'alerte a sonné d'avoir à demander son chemin, d'avoir à se tromper d'escalier, à se bousculer. Chacun automatiquement doit être capable de se rendre, dans le minimum de temps, de son domicile à son abri.

Deux autres précautions nous semblent indispen-

sables : aménager une pièce hermétiquement close, constituer une petite réserve de vivres.

Pour aménager une pièce : on aura soin de boucher les interstices du plancher avec du mastic ou des matériaux de fortune, comme de la mie de pain ou du savon noir. On aura de plus une réserve de colle et de papier fort coupé en bandes, pour essayer de s'isoler complètement de l'atmosphère extérieur.

Pour constituer une réserve de vivres on aura : soit des sacs huilés, soit des bocaux, soit des boîtes métalliques peintes d'une peinture inattaquable aux différents gaz. L'eau sera mise dans des bouteilles bouchées et paraffinées si possible.

Cette dernière précaution permettra, si elle est prise par l'ensemble de la population, de pouvoir attendre l'arrivée de vivres non pollués.

III. — CLASSIFICATION DES GAZ DE COMBAT.

Sous le nom de gaz de combat, on englobe toutes les substances agressives et toxiques employées au combat.

Certains gaz de combat sont de véritables gaz (le chlore, le premier toxique militaire employé). D'autres sont des liquides (ypérite), d'autres enfin sont utilisés à l'état de fines poussières solides (arsines).

Nous classerons les gaz en nous basant sur l'action prédominante qu'ils déterminent sur l'organisme. Nous avons ainsi quatre variétés : les gaz irritants, les gaz visicants, les gaz suffocants, les gaz toxiques généraux.

a) *Les gaz irritants.*

Dans cette variété, on classe :

Les toxiques irritants lacrymogènes;

Les toxiques irritants sternutatoires.

Gaz lacrymogènes. — Ce sont des dérivés halogénés, chlorés, bromés ou iodés.

Les principaux sont : soit des cétones halogénés : bromacétone, iodacétone ou martonite; soit des dérivés halogénés de l'acide acétique ou des carbures aromatiques, bromacétate et iodacétate d'éthyle, bromure de xylyle, iodure de benzyle, chloracétophénone et surtout le bromure de benzyle (ou cyclite).

Gaz sternutatoires. — Nettement plus nocifs, ils appartiennent au groupe des arsines de la série aromatique.

Ces arsines dérivent de l'hydrogène arsenié. Les principales arsines aromatiques solides sont : la diphenyl-chlorarsine (I croix bleue des Allemands), le cyanure de diphenylarsine (II croix bleue des Allemands).

b) *Les gaz vésicants.*

Ypérite. — Le principal des composés vésicants est l'ypérite ou sulfure d'éthyle dichloré. Il a été employé pour la première fois à Ypres par les Allemands en juillet 1917, d'où son nom français. En raison de son odeur piquante, les Anglais désignent ce produit sous le nom de « mustardgas ».

C'est un liquide jaune ambré, d'aspect huileux, presque sans odeur s'il est pur. Ses impuretés lui donnent une odeur d'ail et de moutarde.

L'ypérite est presque insoluble dans l'eau, elle s'hydrolyse très lentement. Après l'éclatement de l'obus, l'ypérite se disperse, partie en un brouillard composé de fines gouttelettes, partie en grosses gouttes qui restent sur le sol.

Son action est caractérisée par sa permanence et son insidiosité. Le sol, les vêtements et tous les objets contaminés restent imprégnés et dangereux durant de longs jours.

Lewisite. — La lewisite appartient au groupe des arsines grasses qui dérivent, au point de vue chimique, de l'hydrogène arsénié par substitution de radicaux alcooliques à des atomes d'hydrogène.

On s'aperçut que les arsines de la série grasse avaient souvent un pouvoir vésicant intense et que même, à forte concentration, elles pouvaient provoquer de l'œdème du poumon. Il est donc rationnel de classer ces gaz parmi les vésicants.

La lewisite ou chlorvinyl dichlorarsiné fut étudiée par le chimiste américain Lewis. C'est un liquide légèrement ambré, ayant une odeur de géranium. Ce liquide présente l'inconvénient (ou l'avantage) d'être beaucoup plus sensible à l'action de l'eau et des alcalins que l'ypérite.

c) *Les gaz suffocants.*

Les gaz suffocants sont des toxiques cellulaires caustiques, ils sont à l'opposé des toxiques type ypérite, peu solubles dans les liquides.

Ils sont facilement hydrolisables, agissent rapidement et en surface.

Les gaz suffocants les plus employés sont : le chlore et ses composés halogénés, notamment le phosgène (oxy-chlorure de carbone) et les dérivés étherés du phosgène (palite et surpalite). La chloropicrine, lacrymogène, peut être suffocante aux fortes concentrations.

Les gaz vésicants sont à l'inverse de l'ypérite des gaz fugaces.

Le chlore est un gaz jaune verdâtre, facile à préparer, de densité élevée 2,5.

Ce gaz à odeur d'eau de javel, mélangé à l'air dans la proportion de 1 gramme par mètre cube, produit la mort en trente minutes.

Le phosgène, ou oxychlorure de carbone, est un liquide très volatil, bouillant à 8 degrés, d'une toxicité cinq fois plus levée que celle du chlore; ses propriétés suffocantes sont très grandes et ses propriétés toxiques ne sont pas négligeables. Il a une odeur de terreau.

Les chloroformiates de méthyle, monochlorés et dichlorés (palite) et les chloroformiates de méthyle trichlorés (surpalite) rappellent le phosgène. Ils sont à la fois lacrymogènes et suffocants.

La chloropicrine ou nitro-chloroforme. C'est un liquide huileux de densité 1,69; point d'ébullition = 112°. Il émet des vapeurs lourdes qui sont très irritantes. Lacrymogène très puissant, il est également toxique et suffocant. C'est le « Vomiting gas ».

d) *Gaz toxiques généraux.*

Ces gaz, contrairement aux toxiques caustiques (soit

vésicants, soit suffocants), n'occasionnent aucune lésion ni à la peau, ni aux muqueuses respiratoires ou autres. Ils pénètrent dans le sang et provoquent l'asphyxie tissulaire.

Acide cyanhydrique. C'est un liquide à odeur d'amandes amères qui bout à 25,6 degrés et qui est donc d'une **très grande toxicité**. Il n'est stable qu'à l'état de pureté absolue. Il s'hydrolyse très facilement, il n'agit qu'à une concentration assez forte. Son utilisation n'a été tentée qu'en essayant d'alourdir ses vapeurs, ce qui est difficile à réaliser et ce qui donne des mélanges peu efficaces. Citons le chlorure de cyanogène ou manguinite.

Oxyde de carbone. Ce gaz, dont on connaît le rôle prépondérant en matière d'asphyxie en temps de paix, n'a pas encore été utilisé comme gaz de combat.

Ceci tient aux difficultés qu'il y a pour le liquéfier et **pour en assurer l'émission à une concentration suffisante en un point donné**. Au surplus, ce gaz devrait **subir l'adjonction de vapeurs lourdes**.

Il n'est pas impossible que l'on puisse arriver à l'employer comme gaz de combat, soit en utilisant divers composés très riches en CO et décomposables par la chaleur, tels fer carbonyle, nickel carbonyle ou mieux mélange carbone et magnésium, type bombe électron; soit en utilisant l'épandage par avions de liquides tels que l'ammoniaque qui possède la propriété d'en dissoudre une quantité considérable.

A l'heure actuelle ce gaz n'est qu'un gaz d'explosion, mais, étant donné qu'un kilogramme de poudre B dégage 900 litres de gaz, dont 300 litres de CO, on comprendra toute l'importance des asphyxiés par l'oxyde de carbone dans les casemates, les abris et les refuges soumis à des bombardements ou possédant des pièces **à tir rapide**.

IV. — LA DETECTION DES GAZ DE COMBAT.

Nous n'avons pas, dans ce cours chapitre, la prétention d'envisager, ni de décrire tous les moyens scientifiques capables de déceler et d'analyser les toxiques. La détection scientifique comprend trois formules : la détection dite de suspicion ou d'alarme, la détection de contrôle, la détection d'analyse. Pour atteindre à ces différents objets, les chimistes des services de détection disposent de tout un ensemble de procédés se contrôlant les uns les autres et d'une rigoureuse précision.

Quant à nous, nous allons rappeler quelques faits susceptibles d'alerter le vulgaire.

Comment reconnaître pratiquement la présence de gaz dans l'atmosphère, ou, plus exactement, avoir la présomption de cette présence ? Le signe qui peut d'abord éveiller l'attention, c'est l'odeur. Si l'air ambiant sent la moutarde, c'est que l'ypérite s'est répandu dans l'atmosphère. La Lewisite sent l'essence de géranium. Le phosgène, le terreau ; de plus, il donne un goût particulier très désagréable à la fumée de cigarette. Le chlore sent l'eau de javel. La chloropicrine, le chocolat. L'acide cyanhydrique, les amandes amères.

Mais il est, en outre, toute une série de signes pouvant révéler, d'une manière non douteuse, la présence des gaz toxiques. C'est l'irritation immédiate, soit du côté des yeux, soit du côté du nez et de la trachée (éternuements, quintes de toux, salivation abondante, écoulement nasal). L'irritation peut se produire du côté de la peau et, dans certains cas, être précédée de nausées et de vomissements. Enfin, une autre forme de signes révélateurs est apportée par l'irritation de l'arrière-gorge avec une sensation d'angoisse, de constriction de la poitrine.

En présence d'un de ces signes, une seule consigne : mettre son masque.

Si l'on a ni masque, ni lunettes, pas de hâte : humecter son mouchoir au besoin d'urine et marcher d'un pas raisonnable contre le vent, en traversant le nuage toxique.

Eviter toute panique, toute agitation inutile. Une fois sorti du nuage toxique, s'allonger et attendre les équipes de secours.

V. — SYMPTOMATOLOGIE DES GAZ DE COMBAT ET TRAITEMENT DES GAZES.

Dans ce chapitre, nous allons envisager les actions sur l'organisme des différents gaz de combats et les traitements habituels et simples, correspondants à chaque catégorie de gaz; nous reprendrons la classification faite dans le chapitre consacré à la classification des gaz.

a) *Gaz irritants.*

Gaz lacrymogènes :

Ces gaz irritent les conjonctives oculaires en provoquant une vive cuisson, un larmolement abondant et un spasme des paupières.

Ils aveuglent momentanément tous ceux qui en sont atteints.

Thérapeutique : on lavera les yeux, les paupières avec une solution de chlorure de sodium à 14 pour 1.000 ou avec une solution bicarbonatée à 22,5 pour 1.000. Les lavages se feront à l'aide d'une œillère.

On évitera de frotter les yeux ou d'appliquer un corps gras.

Gaz sternutatoires :

A faible concentration, les gaz sternutatoires provoquent une vive irritation des voies aériennes supérieures avec une abondante sécrétion de mucus nasal, éternuements incoercibles, salivation marquée, nausées, vomissements, tous phénomènes qui empêchent absolument le port du masque. Ultérieurement peut survenir une somnolence très caractéristique.

A dose plus forte, les effets deviennent nettement toxiques. On peut observer la congestion pulmonaire et même l'œdème du poumon.

Thérapeutique : on instillera quelques gouttes de glycérine cocaïnée au centième dans le nez, ou l'on fera inhaler de l'alcool mis sur une compresse. Si le gazé présente des troubles digestifs par absorption du toxique ou des symptômes d'intoxication générale, on le fera vomir après administration d'eau chaude, par chatouillement de l'épiglotte. Dans ce cas on peut donner également, toutes les trois heures, un lait de magnésie au cinquième (magnésie légère, une cuillerée; lait concentré, quatre cuillerées).

b) *Les gaz vésicants.*

Ypérite :

Les premiers symptômes n'apparaissent qu'après une période de latence de plusieurs heures. Tout d'abord, il peut se produire des nausées, des vomissements, puis surviennent les premières réactions de vésication, à savoir : picotements au niveau des yeux, cuisson, larmolement, photophobie.

Progressivement, l'inflammation augmente, l'œdème des paupières et le blépharospasme apparaissent avec une atteinte de la cornée plus ou moins grave, suivant que l'agression a été plus ou moins sévère (vapeurs ou gouttelettes).

Les lésions de la peau débutent en même temps que les lésions oculaires; elles se manifestent de préférence aux régions où la peau est plus fine ou plus riche en glandes sébacées, spécialement au niveau des aisselles, des aines et en particulier des organes génitaux.

La sensibilité de la peau vis-à-vis de l'ypérite est très variable suivant les sujets. Les blonds sont généralement beaucoup plus sensibles que les bruns. Les nègres le sont très peu.

Les lésions de la peau sont produites toujours après plusieurs heures (trois heures au minimum s'il y a eu

atteinte par l'ypérite liquide). Suivant la concentration et le temps d'action, ces lésions peuvent ne pas dépasser le stade d'érythème, ou, au contraire, être suivies de vésications. Cette dernière se produit en général 20 à 30 heures après le contact du toxique. Cette apparition est nettement favorisée par les frictions, les frottements, la compression des téguments. Les lésions évoluent en général en quinze jours, à condition, toutefois, qu'il n'y ait pas d'infection secondaire, ce qui arrive assez souvent.

Les lésions respiratoires, dans les cas légers, se localisent aux orifices de la bouche et du nez. On peut y noter de la vésiculation. La sensibilité du larynx est très grande à l'ypérite, aussi l'enrouement est-il constant.

Le plus souvent, deux ou trois heures après l'inhalation, il se produit une sensation de cuisson à la gorge avec toux sèche, enrouement, aphonie.

Si l'intoxication est plus grave, l'inflammation de la muqueuse nasale se manifeste par l'écoulement abondant d'une sécrétion purulente accompagnée de saignements; la toux augmente lorsque la trachée et les bronches se prennent. On peut assister alors à des crises de suffocation avec émission de lambeaux de muqueuse ou de fausses membranes, ou même de moules de conduits bronchiques plus ou moins mélangés à du sang et à du pus.

Cela rappelle le tableau de la bronchite « croupale ».

Il se produit un état d'asphyxie mécanique plus ou moins marqué et la mort peut survenir parfois par étouffement à la suite de l'obturation de la trachée ou d'une grosse bronche.

Enfin des complications peuvent surgir, et au stade de congestion peut succéder une broncho-pneumonie, une pneumonie massive, et même, par suite de l'infection secondaire, un abcès du poumon ou de la gangrène pulmonaire.

Les lésions de l'appareil digestif peuvent compliquer les nausées qui sont souvent le symptôme initial de l'atteinte par l'ypérite. Il peut y avoir une douleur à l'épigastre avec apparition de vomissements et d'une diarrhée abondante, glaireuse, sanglante. Parfois même, on peut noter des selles « marc de café » en rapport avec de véritables ulcérations intestinales du type dysentérique.

Les lésions du rein sont assez fréquentes, l'albuminurie est presque constante; alors que l'albuminurie est éphémère dans le cas des gazés par gaz suffocants, elle se prolonge et s'accompagne de cylindrurie chez l'ypérite.

Le système nerveux est souvent touché. L'asthénie et la somnolence sont constantes chez l'ypérite. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on a signalé des signes d'excitation tels que convulsions, excitation mentale.

La fièvre est constante, même dans la forme légère et en dehors de toute infection secondaire. L'amaigrissement s'observe toujours chez l'ypérite.

Thérapeutique : elle s'efforcera d'être préventive, aussi tout sujet suspect d'avoir été touché par l'ypérite devra subir la désimprégnation toxique. Il sera immédiatement évacué vers un poste de lavage. La peau sera lavée à l'eau chaude et au savon, puis rincée à l'eau bicarbonatée.

Les mains seront passées dans une bouillie de chlorure de chaux ou frottées avec du chlorure de chaux en poudre. Les yeux seront lavés au bœck avec une solution de bicarbonate de soude à 22,5 pour 1.000 ou avec une solution de permanganate de potasse à 1 pour 1.000 dans du sérum physiologique.

On se lavera, gargarisera la bouche avec une solution de bicarbonate de soude (une cuillerée à café pour un quart de litre d'eau). On fera inspirer par le nez cette même solution et on instillera ensuite quelques gouttes

d'huile goménolée à 5 pour 100. Les vêtements seront passés à l'étuve à vapeur sous pression.

Si le gazé présente des lésions, on instituera alors le **traitement curatif**.

Pour les yeux : il ne faut pas abuser des lavages. Mieux vaut mettre des compresses chaudes (sirop de sucre additionné de bicarbonate) et utiliser quelques gouttes de cocaïne à 1 pour 200. Si la congestion des paupières et le larmoïement sont intenses, instiller trois gouttes de solution d'atropine à 1 pour 200. Si l'œil sup-pure : instiller du collargol ou de l'argyrol à 1 pour 100.

Pour les lésions cutanées, on distingue : les brûlures et les lésions suppurentes.

Brûlures du premier degré, on poudre l'érythème avec :

Talc	400
Carbonate de chanux.....	200
Carbonate de magnésie.....	200
Oxyde de zinc.....	200

Brûlures du deuxième degré. On ouvre les phlyctènes, puis on fait un pansement à l'huile goménolée. L'acide picrique est à proscrire absolument.

Brûlures du troisième degré. On traite par les moyens chirurgicaux habituels, si le traitement conservateur par embaumement est reconnu inefficace ou inutile.

Lésions suppurentes. On les traite par des lavages à l'eau d'alibour au 1 pour 5 ou 1 pour 10.

Les troubles digestifs, douleurs gastriques, sont diminués en faisant prendre au gazé une cuillerée à café de bicarbonate de soude toutes les trois heures. Si le gazé vomit, on le calme par la morphine.

Les ulcérations du pharynx sont traitées par badi-geonnage de collutoire : bleu de méthylène, cocaïne.

Les lésions de l'appareil respiratoire, par l'instillation intra trachéale d'huile goménolée ou l'inhalation d'an-tiseptiques banaux (benjoin).

Les brûlures de la trachée nécessitent l'insufflation d'une poudre morphinée (mélange à parties égales de morphine, lactose, gomme pulvérisée et acide borique) de façon à calmer les spasmes et les quintes de toux.

Les enveloppements chauds du thorax et du cou agissent aussi sur l'élément douleur et spasme.

Les complications des brûlures de l'appareil respiratoire, très variées (bronchites, congestions pulmonaires, broncho-pneumonies, abcès, gangrène du poumon, dilatation pulmonaire, perforation pulmonaire, pleurésie, etc.) sont justiciables de la thérapeutique habituelle.

L'inhalation d'oxygène est à éviter par risque d'irriter les voies respiratoires supérieures plus ou moins profondément lésées par l'ypérite.

Lewisite. — Son action vésicante est plus rapide que celle de l'ypérite. Il est à noter que les lésions produites par la lewisite, qu'elles soient oculaires, cutanées ou respiratoires, sont caractérisées par l'afflux massif de leucocytes. Elles présentent toujours l'aspect purulent d'emblée, et cela, en dehors de tout apport microbien.

Du fait de cet afflux leucocytaire, la guérison est beaucoup plus lente et plus difficile à obtenir que dans l'ypérite.

La douleur qui suit l'atteinte de la peau apparaît après quelques minutes. Il en est de même pour les lésions respiratoires : la sensation de brûlure et de cuisson se produit immédiatement du côté de la trachée ainsi que la salivation et la toux. Rapidement apparaît une expectoration composée de fragments de muqueuses bronchiques mêlées à une quantité de pus dû à l'envahissement leucocytaire. Cette inondation purulente entraîne des phénomènes d'asphyxie et peut déterminer l'apparition rapide d'œdème pulmonaire.

Thérapeutique : la thérapeutique doit être instituée d'emblée, elle n'offre rien de spécial et est identique à celle mise au service de l'ypérite.

c) *Gaz suffocants.*

Les gaz suffocants réalisent une asphyxie d'évolution plus ou moins rapide suivant leur concentration et aussi suivant la réceptivité des sujets. Mais cette asphyxie est d'une nature très particulière. Elle a des analogies très étroites avec celle que réalise la submersion. Dans le cas du gazé par suffocant, à côté des troubles respiratoires avec ralentissement du débit sanguin, dilatation progressive des cavités droites du cœur qui caractérisent l'état d'asphyxie, il y a en outre encombrement des voies aériennes envahies plus ou moins rapidement par un liquide d'œdème. Ce liquide a la même composition que le plasma sanguin dont il provient. Localisé d'abord dans les espaces cellulaires, il envahit bientôt les alvéoles puis les bronchioles, et enfin l'ensemble de la cavité pulmonaire. C'est le brassage de cette sérosité avec l'air résiduel qui donne naissance à la « spume » souvent saumonnée, qui s'écoule de la bouche de ces malades.

Les gazés par suffocant sont littéralement noyés dans le liquide de leur propre corps : « dryland drowning », c'est-à-dire noyade sèche. Dans la forme suraiguë, la mort peut survenir en quelques minutes par œdème massif avec cyanose, suffocation, expectoration de mousse rosée avec champignons aux narines et aux commissures. A côté de cette forme suraiguë il existe des cas où les sujets sont foudroyés en quelques secondes par arrêt respiratoire réflexe. Dans ce cas l'état de mort apparente est assez souvent observée. Aussi nous insistons particulièrement sur la nécessité qu'il y a à traiter ces sujets dits du type pâle par les méthodes habituelles de respiration artificielle.

Les formes graves débutent par une phase d'irritation. Il se produit d'abord une impression de chatouillement et de cuisson au niveau de l'arrière-gorge bientôt suivie

d'une sensation de constriction de la gorge et du thorax. Le sujet qui sent sa poitrine serrée en étau, arrache sa cravate, dégraffe son col et le visage angoissé, baigné de sueur, est en proie à une toux spasmodique, déchirante, incoercible.

La phase de rémission qui suit peut être trompeuse. Il éprouve quelques douleurs vagues au niveau des insertions diaphragmatiques.

Cette phase, qui dure deux à trois jours, peut être suivie d'une troisième phase d'état, surtout si la moindre fatigue fait basculer l'équilibre si instable du gazé.

Cette période d'état peut d'ailleurs succéder d'emblée à la phase d'irritation et la phase de rémission peut faire défaut.

Cette dernière phase est caractérisée par une respiration bruyante, pénible, difficile, les mouvements respiratoires sont de plus en plus superficiels, de plus en plus réduits, le visage est baigné de sueur, les lèvres et les ongles se cyanosent progressivement.

L'expectoration de spume souvent teintée de sang s'échappe en abondance des lèvres au fur et à mesure que monte l'inondation du poumon, et, si aucune amélioration ne survient, le pouls devient rapide et incomptable, et le cœur lâche très rapidement sans que le malade entre dans une phase de coma, conservant jusqu'à la dernière minute sa lucidité. On doit se méfier des complications pulmonaires, notamment de l'atelectasie, si fréquents dans les états asphyxiques.

Nous n'insisterons pas sur les formes légères.

Thérapeutique : avant tout, le gazé est mis au repos absolu et est réchauffé par des bouillottes, des couvertures chaudes... On prévient l'œdème du poumon par une saignée précoce massive de 500 à 700 grammes. On administre des toni-cardiaques (caféine, huile camphrée sous-cutanée solucamphre). L'oxygène et le carbogène huméfiés par passage à travers une compresse

humide peuvent être préconisés, mais cette thérapeutique n'est pas sans danger et doit être administrée avec prudence. Pour calmer la toux spasmodique on donne une perle d'éther toutes les dix minutes. L'ipéca présenté à dose vomitive doit à notre avis être proscrit, le cœur des gazés étant par trop déficient dans la majorité des cas.

Les toni-cardiaques doivent être administrés, le solucamphre est le plus indiqué à cause de sa facile administration et de son effet rapide.

En résumé : saignée, carbogène, solucamphre sont à notre avis les quelques méthodes qui de premier secours doivent être dans l'arsenal du praticien appelé à traiter des gazés-suffocants.

d) *Gaz toxiques généraux.*

L'acide cyanhydrique et ses dérivés agissent sur les phénomènes diastatiques cellulaires et rendent les **tissus inaptes à fixer l'oxygène**. Les cellules nerveuses particulièrement différenciées et sensibles sont les premières touchées, et très vite les centres bulbaires sont inhibés. C'est pourquoi le tableau de l'intoxication est, avant tout, conditionné par les troubles liés à l'anoxémie de ces centres. La forme suraiguë dure quelques minutes. Elle est identique à celle qui caractérise l'asphyxie suraiguë que l'on peut observer chez les animaux asphyxiés expérimentalement par des doses massives de CO.

La forme foudroyante, non décrite par les auteurs, existe cependant : chez les sujets pâles elle donne une mort apparente, les méthodes habituelles de respiration artificielle sont alors à l'honneur.

Le tableau de la forme aiguë ou grave est superposable à celui de l'intoxication aiguë produite par CO.

Céphalée, battements des tempes, vertiges, nausées et même vomissements sont les signes prémonitoires.

La respiration s'accélère ainsi que les battements cardiaques. C'est la période d'excitation, improprement appelée par la suite période d'ivresse exycarbonique et qui, en réalité, est caractéristique de tout début d'asphyxie.

La période de paralysie survient dès le début au niveau des membres inférieurs. Il peut exister des secousses musculaires du côté des membres paralysés.

La période de coma s'installe rapidement. Elle est caractérisée par la perte totale de connaissance, en même temps la respiration devient de plus en plus arythmique. Les rythmes de Cheynes-Stokes, de Kussmaul ne tardent pas à apparaître.

Cet état de coma différencie nettement les asphyxiés par toxiques généraux des asphyxiés par gaz suffocants et il est capital de préciser ces notions pour permettre au personnel des équipes de premier secours de différencier nettement ces deux états.

La forme bénigne, sur laquelle nous n'insisterons pas, se caractérise par de la céphalée, des crampes et parfois une légère paralysie des membres inférieurs, les sujets ayant les « jambes coupées ».

Passons maintenant au gaz d'explosion par excellence, le CO.

L'action de ce gaz peut être foudroyante et produit chez les victimes de type pâle une syncope pouvant être mortelle d'emblée ou réaliser l'aspect de la mort apparente. Elle peut être suraiguë, réalisant les diverses phases de l'asphyxie en quelques minutes.

Enfin, elle sera aiguë dans le cas où un pourcentage de CO sera moindre (au-dessus de 1 pour 100). On constatera alors la phase d'excitation, puis la phase de paralysie et enfin la phase de coma.

Dans le cas où la concentration est faible, on pourra noter simplement une phase d'excitation; les victimes ont l'aspect d'hommes ivres, avec parfois des vomisse-

ments (dans la vie civile : exemples nombreux traités en médecine légale). Comme dans l'ivresse alcoolique, survient un sommeil de plomb avec au réveil de la céphalée et d'une manière constante de l'amnésie.

L'intoxication larvée (auto, auto-mitrailleuse, tank) donne de l'œdème (travaux du professeur Achard).

Thérapeutique : d'emblée, en présence d'un intoxiqué par toxiques généraux, on fait des affusions froides, la respiration artificielle, des inhalations d'oxygène, des stimulants cardiaques et généraux (huile camphrée, solucamphre, caféine, éther).

Certains, notamment Yzards et Des Lilleuls ajoutent à cette thérapeutique l'injection intra-veineuse d'hypo-sulfite de soude à 10 pour 100, à la dose de 40 à 60 cm³, en vue de saturer le toxique contenu dans le milieu sanguin.

Le Médecin général Cot signale le rôle prépondérant du carbogène de préférence à l'oxygène, la saignée et l'injection intra-veineuse de camphre.

VI. CONCLUSION.

Pour résumer ce court ouvrage que conclurons-nous? Qu'il est absolument indispensable de se prémunir dans la mesure du possible contre le danger des gaz qui, à notre époque, n'est malheureusement que trop réel. Dans ce domaine, la puissance publique est actuellement en mesure aujourd'hui de remplir sa fonction de protection. Mais n'oublions pas que chacun au jour d'alerte aura son rôle à remplir. Que chacun soit instruit.

Cependant nous devons nous élever contre une psychose malheureuse qui a envahi bien des esprits : la peur des gaz. Sans grands frais actuellement, avec des moyens simples, à la portée de tous, sans dépense excessive, chacun peut prévoir et préparer sa propre défense. Les gaz, si par malheur nous devons les subir, doivent être considérés comme un danger réel, mais non pas fatal. Ils ne doivent pas être la terreur des populations exposées à leurs effets. Leur action sera limitée et bombes incendiaires et bombes explosives seront des dangers autrement à redouter. ,

Sans bruit, sans tapage, en notre pays s'est organisée la défense passive, nos maîtres, nos chimistes sont à la hauteur de leur tâche.

Une catégorie d'individus doit être particulièrement instruite de cette question, ce sont les médecins. Actuellement, en nos facultés, on commence, sous la direction de maîtres éminents, à considérer scientifiquement la question.

Les directives d'extrême urgence, conseils à donner aux infirmiers et secouristes seront communes à toutes les catégories de gazés.

Ensuite chaque gazé sera traité différemment selon les signes cliniques ou les renseignements reçus des agents préposés à la détection des gaz.

Désinfecter les vêtements de l'ypérité, neutraliser le toxique par du chlorure de chaux et une douche à l'eau tiède.

Saigner et donner des toni-cardiaques au gazé présentant de l'œdème du poumon.

Instituer la respiration artificielle et les inhalations de carbogène à l'intoxiqué par CO.

Les lésions ultérieures seront ensuite traitées à l'hôpital, chaque gazé étant alors un malade et relevant d'une thérapeutique particulière à son cas.

L'étude des soins à donner aux gazés est donc assez simple. Elle ne doit pas nous rebuter, à notre époque elle n'est malheureusement que trop utile. Les médecins doivent être les premiers à bien connaître cette question afin d'être, au moment venu, à la hauteur de leur tâche et afin de donner aux populations les conseils indispensables en cette matière.

FIN

Vu le Doyen :

TIFFENEAU.

Vu le Président de thèse :

TANON

Vu et permis d'imprimer :

le Recteur de l'Académie de Paris :

G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

La protection des enfants et la guerre aérochimique.

Bulletin de défense aérienne de l'U.N.D.A., par le
Professeur TANON et le Médecin-Colonel COT.

Contribution à l'étude du conditionnement de l'air dans
les appareils de protection individuelle, destinés
aux enfants en bas âge, par le Médecin-Colonel COT.

Les Asphyxies accidentelles, par le Médecin général COT.

Etude sur la distinction entre toxiques fugaces et toxiques persistants, par le Médecin général COT et le
Médecin commandant MOYNIER.

Protection contre les gaz de combat, par le Médecin général PAITRE.

La protection contre les gaz de combat, détection chimique, par P. BRUÈRE; détection biologique, par
M. PÉRONNET.

Face au péril chimique, par P. BRUÈRE et G. VAULAIR.

Organisation biochimique de la protection contre le péril aérien, par P. BRUÈRE.

Remarques sur la neutralisation des gaz et des aérosols chimiques et microbiens, par P. BRUÈRE.

Les gaz toxiques, par le Professeur DAUTREBANDE.
Ecole du Secouriste.

TABLE DES MATIERES

I. — Du danger aérien	7
Du danger des gaz	7
II. — Protection individuelle et collective contre les gaz de combat	8
a) De l'organisation de la défense pas- sive	8
b) Des mesures de sécurité	8
III. — Classification des gaz de combat	11
a) Gaz irritants	11
b) Gaz vésicants	12
c) Gaz suffocants	13
d) Toxiques généraux	13
IV. — La détection des gaz de combat	15
V. — Symptomatologie des gaz de combat et trai- tement des gazés	17
a) Gaz irritants	17
b) Gaz vésicants	18
c) Gaz suffocants	23
d) Toxiques généraux	25
VI. — Conclusion	29